

CESQUA

Cadernos de Engenharia de Segurança, Qualidade e Ambiente

Avaliação de Fadiga Laboral e Lesões Músculo-Esqueléticas Relacionadas com o Trabalho numa Secção de Mistura de Cortiça

Bárbara Simões Rodrigues, Manuel Freitas, Daniel Tomé, Hernâni Veloso Neto

ISLA – Instituto politécnico de Gestão e Tecnologia, Vila Nova de Gaia. E-mail de contacto: bsrod13@gmail.com

Resumo: A Fadiga Laboral e as Lesões Músculo-Esqueléticas Relacionadas com o Trabalho (LMERT) constituem riscos profissionais emergentes. As condições e organização do trabalho, as posturas adotadas, a movimentação manual de cargas e a repetitividade de movimentos revelam-se como fatores de risco importantes a considerar pelas empresas. A aplicação de metodologias de avaliação de risco de LMERT e sobrecarga física, assim como o uso de instrumentos de recolha de dados junto dos trabalhadores, constitui-se fundamental para a identificação dos fatores de risco associados aos postos de trabalho, bem como para a elaboração e posterior implementação de propostas de medidas de controlo a adotar. No âmbito deste estudo foram aplicadas as metodologias REBA, RULA e KIM, assim como o Questionário sobre Fadiga Laboral e Sintomatologia Músculo-Esquelética aplicados a quatro trabalhadores de uma unidade fabril da indústria da cortiça. Os resultados deste estudo determinam que a amostra está exposta a níveis elevados de fadiga laboral e de riscos de LMERT. A sintomatologia músculo-esquelética referenciada revela que a zona lombar é a mais afetada, sendo esta transversal a todos os trabalhadores.

Palavras-chave: Fadiga Laboral, LMERT, REBA, RULA, KIM.

Assessment of Work Fatigue and Work-Related Musculoskeletal Disorders in a Cork Blending Section

Abstract: Labor fatigue and work-related musculoskeletal disorders (WMSD) are emerging professional risks. The conditions and organization of the work, the postures adopted, the manual handling of loads and the repetition of movements are revealed as important risk factors to be considered by companies. The application of risk assessment methodologies for WMSD and physical overload, as well as the use of data collection instruments with workers, is fundamental for the identification of risk factors associated with jobs, as well as for the elaboration and subsequent implementation of proposed control measures to be adopted. Within the scope of this study, the REBA, RULA and KIM methodologies were applied, as well as the Questionnaire on Labor Fatigue and Musculoskeletal Symptoms applied to four workers from a cork industry unit. The results of this study determine that the sample is exposed to high levels of work fatigue and of WRMSD. The musculoskeletal symptoms referenced revealed that the lower back is most affected, which is transversal to all workers.

Keywords: Labor Fatigue, WMSD, REBA, RULA, KIM.

1. Introdução

As Lesões Músculo-Esqueléticas Relacionadas com o Trabalho (LMERT) são um problema de extrema importância da atualidade, sendo considerada pela Agência Europeia para a Segurança e Saúde no Trabalho – AESST (2007) como um dos maiores problemas da Saúde Ocupacional. Santos (2009) defende que as LMERT são uma das maiores causas de lesão em contexto laboral, tendo consequências não só para o trabalhador pela incapacidade que provoca no mesmo, mas também para as organizações no que respeita a grandes prejuízos na produção, no absentismo por doença, seguros e outros. Ou seja, trata-se não só de um problema de origem individual, mas também de natureza organizacional e social.

É importante salientar que as condições de trabalho devem ser uma preocupação no mundo laboral uma vez que “o homem despende, constitucionalmente, cerca de 8 horas diárias no trabalho, equivalendo a um terço do seu tempo” (Oliveira *et al.*, 2009, p. 29). A disponibilização de boas condições de trabalho é um fator primordial na luta contra as doenças profissionais. Tendo em conta a influência dos fatores pessoais, biomecânicos, organizacionais e psicossociais relacionados com o trabalho, a avaliação dos riscos de LMERT é necessária para estabelecer uma relação entre estes e a possibilidade de surgir e/ou agravar um quadro de sinais e sintomas no trabalhador. É crucial a investigação das posturas adotadas durante a realização do trabalho para avaliar o risco de LMERT, a partir do qual se deve equacionar a adoção de medidas preventivas e interventivas para preservar a saúde e aumentar a qualidade de vida dos trabalhadores.

Segundo a Direção-Geral de Saúde (2019) a Saúde Ocupacional (SO) / Segurança e Saúde do Trabalho (SST) apresentam um contributo fulcral na promoção e manutenção de elevados níveis de saúde e bem-estar físico, mental e social dos trabalhadores, da prevenção de efeitos adversos na saúde dos trabalhadores, designadamente por uma contínua vigilância da saúde, pela proteção dos trabalhadores a exposições profissionais suscetíveis de comprometer a sua saúde e pela integração e manutenção de trabalhadores num ambiente de trabalho ajustado às suas necessidades físicas e mentais (adaptação do Trabalho ao trabalhador). Assim, compete à SO/SST uma intervenção ao nível da gestão dos riscos profissionais, bem como prevenir potenciais consequências na saúde dos trabalhadores. O enfermeiro do trabalho, enquanto elemento integrante da equipa multidisciplinar de SO/SST, deve contribuir para a identificação, análise e investigação dos riscos profissionais inerentes às atividades profissionais, reunindo informações e debatendo questões relacionadas com a saúde, o bem-estar social e a qualidade de vida dos trabalhadores.

Este estudo tem como principal objetivo a avaliação de fadiga laboral e do risco de LMERT associado à realização de tarefas de Movimentação Manual de Cargas (MMC) de um grupo de quatro trabalhadores de uma linha de produção (L1) numa secção de mistura de cortiça. Nesta perspetiva, pretende-se identificar de que modo as tarefas desenvolvidas pelos trabalhadores potenciam a fadiga laboral e o nível de exposição ao risco de LMERT e, consequentemente, apresentar propostas de medidas a implementar que possam minimizar o esforço requerido na realização do trabalho, para reduzir o risco a que os trabalhadores se encontram expostos. O primeiro ponto deste artigo diz respeito à introdução, no segundo ponto apresenta-se o enquadramento teórico das temáticas em estudo no contexto industrial, o terceiro ponto diz respeito à abordagem metodológica, o quarto ponto foca-se na apresentação e análise dos resultados, o quinto ponto refere-se à discussão dos resultados e à apresentação de propostas de medidas a adotar, o sexto ponto contempla a conclusão e por fim no sétimo ponto surgem as referências bibliográficas.

2. Enquadramento Teórico

Os riscos associados ao trabalho na indústria podem ser específicos de cada atividade industrial e respetiva função/ tarefa ou riscos transversais a toda e qualquer atividade industrial. Consideram-se assim como riscos profissionais, os riscos físicos, químicos, biológicos, mecânicos e ainda os riscos inerentes à atividade humana no trabalho como são exemplo disso, os riscos de LMERT e os riscos psicossociais. Os riscos profissionais devem ser identificados e avaliados pelos elementos da equipa da Segurança e Saúde do Trabalho (SST) para que sejam, posteriormente, implementadas medidas adequadas que permitam a prevenção desses riscos profissionais e uma adequada vigilância da saúde dos trabalhadores.

O setor da indústria transformadora, onde este estudo se enquadra, é um dos que apresenta os maiores índices de acidentes de trabalho (Eurofound, citado em Viana, 2015). Adicionalmente, e segundo as estatísticas disponibilizadas pela Autoridade para as Condições do Trabalho (2019), a indústria transformadora constitui o setor de atividade com maior número de acidentes de trabalho graves nos últimos anos (cerca de 32% dos acidentes ocorridos em 2019) e a zona industrial enquadra-se como o tipo de local com maior número de acidentes graves (cerca de 35% dos acidentes ocorridos). Apesar da ocorrência de acidentes de trabalho ter vindo a diminuir ao longo dos anos, a OIT “ênfatiza a importância de olhar as doenças de longa duração, como os cancros profissionais, as lesões músculo-esqueléticas, as doenças cardiovasculares e o stresse” (OIT citado em Viana, 2015, p.6). Assim, um estudo do Eurofound (citado em Viana, 2015, p.6) revela que se torna premente olhar para as lesões músculo-esqueléticas, uma vez que estas constituem atualmente uma das principais causas de doença reportada ao trabalho.

As LMERT e os riscos psicossociais, como o stresse e a fadiga laboral, têm sido foco de atenção por parte das várias entidades reguladoras em matéria de SST, uma vez que as estatísticas nacionais, europeias e internacionais os evidenciam como os problemas ocupacionais de maior magnitude e prevalência (AESST, 2017). É um facto que o stresse e a fadiga laboral potenciam o agravamento/ desenvolvimento de LMERT na medida em que a exigência requerida na execução de tarefas é maior que as capacidades físicas e cognitivas do trabalhador (Rebelo, 2004).

2.1. Fadiga Laboral

Segundo Åshberg (1998), a fadiga muscular é um acontecimento natural aliviado com o repouso, podendo ser de cariz físico ou psicológico caracterizada pela sensação de enfraquecimento, dores musculares ou diminuição do desempenho para uma determinada atividade, falta de motivação, sonolência, falta de energia, exaustão e desconforto físico. Com o exercício de atividades profissionais que envolvam movimentos repetitivos e posturas incorretas surge a fadiga laboral. Segundo a Classificação Internacional para a Prática de Enfermagem (CIPE), fadiga é uma “emoção negativa: sentimentos de diminuição da força ou resistência, desgaste, cansaço mental ou físico e lassidão, com capacidade reduzida para o trabalho físico ou mental” (OE, 2016, p.58).

As características individuais e as condições de trabalho são elementos estreitamente relacionados com a probabilidade de ocorrer fadiga laboral, entre eles psicológicos, ambientais, sociais, organizacionais. São exemplos disso o excesso de trabalho, a pressão por produção, o ritmo intenso, a falta de autonomia, a falta de reconhecimento em relação ao desempenho, a falta de participação nos processos de decisão, as atividades em turnos alternados, a jornada de trabalho extensa, a exposição a riscos profissionais, a necessidade de concentração constante, o elevado nível de complexidade das tarefas, as posturas corporais mantidas por tempo prolongado, o stresse e as condições ambientais inadequadas.

Estudos na indústria da cortiça revelam que os riscos psicossociais necessitam de um olhar premente neste tipo de atividade laboral. Conforme refere Viana (2015), de uma amostra de 41 trabalhadores, 18 trabalhadores declararam fadiga generalizada (43,9%), sendo que menos de metade a relaciona com o trabalho (41,5%).

Apesar do corpo humano possuir grandes capacidades de recuperação (nomeadamente durante períodos de pausa que devem intercalar a atividade profissional e o sono), se a exposição aos fatores de risco se mantiver, os sintomas que inicialmente surgem de forma intermitente, tornam-se gradualmente persistentes interferindo não só com a capacidade de trabalho, mas também com as atividades do dia-a-dia aumentando o risco de aparecimento de LMERT (Cordeiro, 2014). A figura 1 retrata a forma como a lesão se materializa, provocada por atividade/movimento repetitivo.



Figura 1 - Mecanismo de lesão por atividade /movimento repetido
(Adaptado de Kroemer & Grandjean, 2008)

2.2. Lesões Músculo-Esqueléticas Relacionadas com o Trabalho

Considera-se LMERT “um conjunto de doenças inflamatórias e degenerativas do sistema locomotor” (DGS., 2008, p.11). Segundo a AESST (2007), as lesões músculo-esqueléticas relacionadas com o trabalho são lesões de estruturas orgânicas como músculos, as articulações, os tendões, os ligamentos, os nervos, os ossos e doenças localizadas do aparelho circulatório, causadas ou agravadas principalmente pela atividade profissional e pelos efeitos das condições imediatas em que essa atividade tem lugar.

Segundo Cordeiro (2014), estas lesões correspondem a perturbações do sistema músculo-esquelético que surgem em consequência do efeito cumulativo gerado pelo desequilíbrio entre as solicitações mecânicas e a capacidade de adaptação da zona do corpo atingida. Para além disso, estas perturbações físicas desenvolvem-se normalmente ao longo de um período no qual o tempo para a recuperação da fadiga não foi suficiente.

As LMERT podem ser agrupadas de acordo com a estrutura afetada/região anatómica e classificadas de acordo com a sintomatologia apresentada/evolução da lesão. As regiões anatómicas mais afetadas pelas LMERT são a região cervical, os ombros, os membros superiores (abrangendo o braço, cotovelo, antebraço, punho, mão e dedos) e a coluna vertebral, particularmente, a nível da região lombar, os membros inferiores e articulações. Segundo Nunes (citado em Cordeiro, 2014,

p.16), são exemplos de LMERT as tendinites, epicondilites, síndromes canaliculares, raquialgias, síndromes neurovasculares, lombalgias, cervicalgias e dorsalgias.

Os sintomas que se identificam com maior frequência são a dor localizada, o desconforto, a fadiga localizada, a parestesia, a sensação de peso, a sensação ou perda objetiva de força muscular e o edema (DGS, 2008). Os sintomas aparecem, principalmente, no fim da jornada de trabalho, ou nos picos de produção, sendo que é possível observar diminuição dos mesmos com o repouso, períodos de afastamento do local de trabalho, como por exemplo folgas, fins de semana ou férias (Schneider *et al.*, 2010; Almeida, Freitas & Neto, 2019). É importante salientar que com a persistência da sintomatologia a lesão pode evoluir para doença crónica, e em casos de maior gravidade levar à incapacidade e à necessidade de deixar de trabalhar (DGS, 2008).

As razões para o incremento exponencial das LMERT nos últimos anos devem-se em muito às novas formas de organização do trabalho (flexibilidade de horários, aumento do trabalho por turnos e trabalho noturno, subcontratação, etc.), às posturas adotadas (posturas desadequadas, movimentos repetitivos), à precariedade no trabalho, ao envelhecimento da população ativa, à incorporação massiva da mulher no mundo do trabalho e também devido ao facto de existir agora um maior conhecimento das lesões músculo-esqueléticas o que leva também a uma maior sensibilização dos trabalhadores e profissionais de saúde (Santos, 2009).

Os estudos sobre o tema das LMERT na indústria da cortiça referem que as posturas penosas, a repetitividade e a movimentação manual de cargas (MMC) são fatores de risco para o aparecimento de LMERT, nomeadamente “existem efetivamente relações significativas entre certas condições de trabalho e a saúde, como as posturas penosas associadas aos problemas músculo-esqueléticos e à relação significativa entre a hipersolicitação e a declaração de um sentimento de fadiga” (Viana, 2015, p.26).

No estudo de Zeferino (2014, p.71), “todas as atividades de MMC apresentam nomeadamente risco de desenvolvimento de lombalgias para os operadores do Embalamento Manual”, referindo, ainda, a “existência de contentores cuja movimentação apresenta risco potencial de desenvolvimento de lombalgias para os operadores do Processo de Acabamento de Rolhas de Cortiça” (Zeferino, 2014, p.100). A MMC está presente num conjunto significativo de tarefas que uma extensa multiplicidade de operadores tem de realizar nos seus postos de trabalho. Segundo a Eurofound (2005), 18% dos trabalhadores deslocam cargas pesadas durante todo ou quase todo o tempo de trabalho, pelo que a movimentação manual constitui um determinante fator de risco para o desenvolvimento de LMERT (Cordeiro, 2014).

Quanto à repetitividade de movimentos, no estudo de Viana (2015), 32 participantes (78%) referiram estar expostos a gestos repetitivos como as atividades do balancé, de laminagem de blocos e de embalamento (de Juntas e Blocos), que obrigam ao movimento repetitivo dos braços ou das mãos. Este estudo faz ainda referência à exposição dos trabalhadores a “posturas penosas e à permanência destes durante muito tempo em pé” (Viana, 2015, p.26).

A avaliação da exposição ao risco de LMERT prende-se com a avaliação das posturas adotadas pelos trabalhadores, podendo-se utilizar diferentes metodologias, tais como os métodos REBA, RULA, OWAS, LUBA, OCRA, QEC, entre outros (Pessa *et al.*, 2018). Para a avaliação do nível de sobrecarga física associado à realização de tarefas de MMC, podem ser aplicados diferentes instrumentos, tais como “o método KIM, o método de Shoaf, Genaidy, Karwowski & Christensen e o método de Grieco, Colombini & Molteni” (Zeferino, 2014, p.52).

3. Abordagem Metodológica

Existem várias metodologias para análise e avaliação do risco de LMERT. A aplicação das mesmas varia de acordo com a intensidade, repetibilidade e durabilidade das atividades (Tomé, Freitas & Neto, 2018), mas interessa também conhecer o tipo de tarefa laboral exercida, o grupo muscular/segmento corporal que exerce maior esforço durante o trabalho e o tipo de trabalho muscular que predomina quando executa a tarefa.

O presente estudo é do tipo exploratório e descritivo, com recurso a método observacional simples e questionário. Fortin (2000, p.163) considera que um estudo descritivo consiste em “descrever um fenómeno ou um conceito relativo a uma população, de maneira a estabelecer as características desta população ou de uma amostra desta”. Neste estudo, pretende-se descrever características de uma amostra da população, no que respeita ao risco de LMERT e Fadiga Laboral. Considera-se exploratório, na medida em que a existência de estudos desta índole na indústria da cortiça evidencia-se ainda escassa e também porque se abrangeu apenas uma secção dentro da organização.

Este estudo é constituído por uma amostra de quatro trabalhadores que exercem atividade numa linha de produção de blocos de mistura de cortiça com borracha (L1) que envolve processos desde a mistura dos vários componentes até à produção de um bloco. De forma a determinar o risco de desenvolvimento de LMERT, tendo em conta a exposição do trabalhador durante a realização das suas tarefas, foram aplicadas três metodologias observacionais simples: métodos REBA, RULA e KIM. Recorreu-se também à utilização de um questionário de autoavaliação disponibilizado aos trabalhadores da amostra, para recolha de dados referentes à fadiga laboral e sintomatologia músculo-esquelética autorreferenciada. Adicionalmente foram realizadas visitas aos diferentes locais de trabalho da linha de produção em estudo, para a identificação das tarefas aí realizadas e para a observação e registo fotográfico da(s) postura(s) adotadas pelos trabalhadores durante a execução das tarefas.

3.1. Questionário de Fadiga Laboral e Sintomatologia Músculo-Esquelética

A avaliação da exposição aos fatores de risco de LMERT e de fadiga laboral pode ainda ser realizada através de questionários. Os questionários de autoavaliação apresentam facilidade de utilização e baixo custo comparativamente aos métodos diretos, mantendo a sua aplicabilidade em grandes amostras em curtos períodos de tempo (Bao *et al.*, 2006).

Para a realização deste estudo foi aplicado o questionário de autoavaliação da fadiga laboral e sintomatologia músculo-esquelética (Neto, 2013), sendo este constituído por 4 blocos, a saber:

- Bloco A constituído por 20 questões do Inventário Sueco de Fadiga Ocupacional (SOFI), elaborado e validado por Ashberg (1998), para apurar os fatores relativos à fadiga física (esforço físico e desconforto físico) e à fadiga mental (falta de energia, falta de motivação e sonolência);
- Bloco B constituído por 21 questões da Escala de Impacto de Fadiga Modificada (MFIS), desenvolvida por Kos e colegas em 2006 e validada para Portugal por Gomes em 2011, para apurar dimensões cognitiva/mental e física de fadiga;
- Bloco C com questões do Questionário Nórdico de Sintomatologia Músculo-Esquelética, elaborado por Kourinka e colegas em 1987, para obter-se informação sobre prevalência de sintomas de LMERT;
- Bloco D com questões relativas à caracterização da atividade laboral e das características sociobiográficas do respondente, assim como duas questões para se apurar o Indicador Bipolar de Fadiga Laboral Percebida proposto por Neto em 2013.

Este questionário foi aplicado após obtenção de consentimento informado e escrito dos trabalhadores da amostra em estudo, tendo sido preenchido em horário de trabalho, em local calmo e fora do posto de trabalho.

3.2. Método REBA - Rapid Entire Body Assessment

O método REBA foi desenvolvido por Hignett & McAtamney (2000), tendo este resultado do trabalho conjunto de uma equipa de ergonomistas, fisioterapeutas, terapeutas ocupacionais e enfermeiros, que identificou cerca de 600 posturas diferentes para a sua elaboração (Pires, 2009). O método permite a análise conjunta das posições tomadas pelos membros superiores do corpo (braço, antebraço, punho), do tronco, pescoço e pernas. Segundo Pires (2009) define ainda outros fatores considerados cruciais para a avaliação final da postura, como a carga ou força necessária, força necessária para agarrar ou o tipo de atividade muscular desenvolvida pelo trabalhador, estática ou dinâmica, bem como, a existência de mudanças bruscas de postura ou posturas instáveis.

O método REBA é uma ferramenta de análise postural particularmente adequado à análise de atividades desenvolvidas que conduzam a mudanças rápidas de postura, devendo-se esta situação à existência de movimentação de cargas instáveis (Pires, 2009). De acordo com Oliveira *et al.* (2009), o método REBA pretende avaliar a postura corporal em diferentes atividades de forma a antecipar o potencial desenvolvimento de LMERT associado a más posturas corporais, indicando a necessidade de implantação de medidas corretivas e a urgência de intervenção (Oliveira *et al.*, 2009).

Pires (2009) salienta dois pontos fortes relativamente ao método: uma grande abrangência de avaliação e a facilidade de aplicação. Assim, a possibilidade de inclusão neste método de um novo fator que avalia se a postura dos membros superiores adotada está a favor ou contra a gravidade, aumentando ou atenuando o risco associado à postura, consoante seja a postura em relação à gravidade (se a favor ou contra). O facto de dividir o corpo em dois grupos: Grupo A (tronco, pescoço e pernas) e Grupo B (braço, antebraço e pulsos), dá uma maior precisão de análise em relação às posturas forçadas do corpo inteiro.

Os valores obtidos são preenchidos numa folha de cálculo/pontuação, conforme mostra a figura 2, cuja pontuação final determina o nível de exposição do trabalhador ao risco de LMERT e, consequentemente, determina o nível de ação correspondente (figura 3).

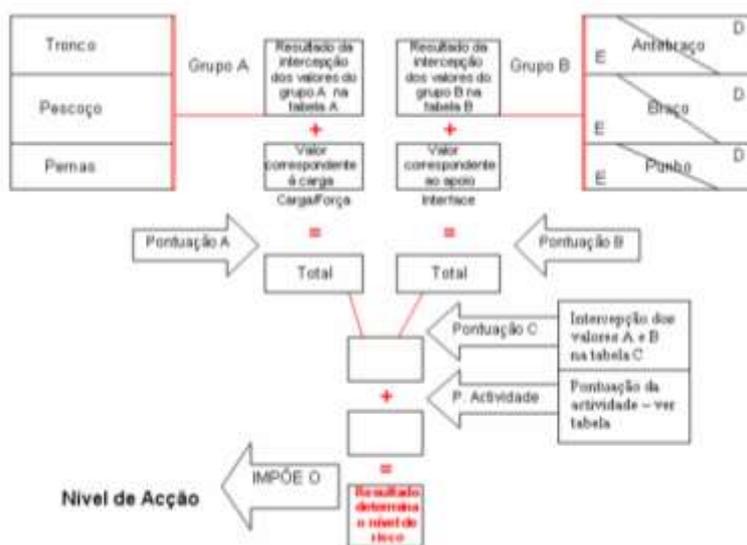


Figura 2 – Folha de Cálculo - Método REBA
(Adaptado de Hignett & McAtamney, 2000)

| Nível de Acção | Pontuação REBA | Nível de Risco | Acção (incluindo nova avaliação) |
|----------------|----------------|----------------|----------------------------------|
| 0 | 1 | Negligenciável | Desnecessária |
| 1 | 2 – 3 | Baixo | Pode ser necessário |
| 2 | 4 – 7 | Médio | Intervenção necessária |
| 3 | 8 - 10 | Alto | Intervenção a curto prazo |
| 4 | 11 - 15 | Muito alto | Intervenção imediata |

Figura 3 – Níveis de exposição ao risco e níveis de acção
(Adaptado de Hignett & McAtamney, 2000)

3.3. Método RULA – Rapid Upper Limb Assessment

Este método, à semelhança do método REBA, avalia o nível de exposição ao risco de LMERT associado às posturas adotadas durante a jornada de trabalho. O método RULA surge fruto do trabalho de McAtamney & Corlett (1993), tendo sido desenvolvido para avaliar a exposição dos trabalhadores aos fatores de risco associados aos distúrbios dos membros superiores (Junior, 2006). Fornece uma pontuação global que tem em consideração a carga postural, dando especial ênfase à análise da postura do pescoço, tronco, ombros, braços e pulsos. A pontuação global tem também em consideração o tempo durante o qual a postura é mantida, a força utilizada, bem como a repetitividade dos movimentos (Monteiro, 2013).

O método RULA baseia-se numa avaliação dos membros superiores e inferiores, através da divisão do corpo em dois grupos, A e B. O grupo A é constituído pelos membros superiores (braços, antebraços e punhos) e o grupo B é constituído pelos segmentos do pescoço, tronco e pernas. Segundo Monteiro (2013), o método categoriza as posturas corporais e a força exercida, com diferentes níveis de ação no que respeita à avaliação do quadrante superior do corpo. As posturas são enquadradas de acordo com as angulações entre os membros e o corpo, obtendo-se uma pontuação final (figura 4) que determina o nível de exposição do trabalhador ao risco de LMERT e, conseqüentemente, determina o nível de ação correspondente (figura 5).

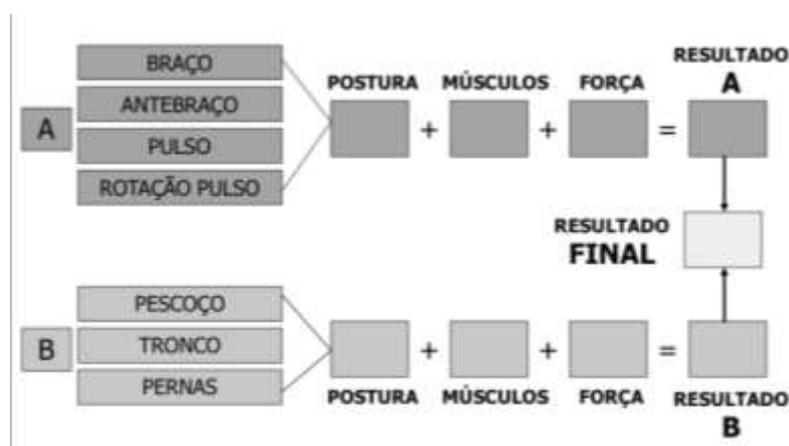


Figura 4 – Folha de cálculo - Método RULA
(Adaptado de Corlett & McAtamney, 1993)

| NÍVEIS DE AÇÃO | | |
|----------------|--------------------|---|
| NÍVEL 1 | Pontuação de 1 - 2 | Postura aceitável se não for repetida ou mantida durante longos períodos |
| NÍVEL 2 | Pontuação de 3 - 4 | Investigar; possibilidade de requerer mudanças; é conveniente introduzir alterações |
| NÍVEL 3 | Pontuação de 5 - 6 | Investigar; realizar mudanças rapidamente |
| NÍVEL 4 | Pontuação de 7 + | Mudanças imediatas |

Figura 5 – Níveis de exposição ao risco e níveis de ação/ intervenção

(Adaptado de Corlett & McAtamney, 1993)

3.4. Método KIM – Key Indicator Method

O método KIM é uma metodologia que avalia o nível de sobrecarga física a que o trabalhador está exposto e foi desenvolvido pelo *Federal Institute for Occupational Safety and Health* e pelo *Regional Committee of Occupational Safety and Safety Techniques*. A primeira publicação surgiu em 1996, tendo sido publicadas as versões finais em 2001 e 2002 (Arezes & Miguel, 2008).

Segundo Arezes & Miguel (citado em Campos, 2011, p.24), “este método tem como principal objetivo a descrição das exigências das atividades em análise, bem como do esforço e razões que provocam uma sobrecarga física”. Campos (2011) refere que a aplicação deste método considera dois tipos diferentes de tarefas de MMC, em particular: elevar, segurar e transportar, e puxar e empurrar.

Os principais fatores-chave considerados pelo método são: (i) duração da atividade de MMC em relação ao período diário de trabalho; (ii) massa (peso da carga); (iii) postura adotada e (iv) condições ambientais do local de trabalho. As implicações ao nível do sistema músculo-esquelético dependem, sobretudo, das forças físicas a aplicar que são determinadas pelo peso do objeto a movimentar, mas também pelas posturas desfavoráveis exigidas e pelo aumento da duração do tempo de transporte da carga e/ou da frequência dos movimentos (AESST, 2007).

A pontuação obtida para cada fator-chave é preenchida numa folha de cálculo/pontuação, conforme mostra a figura 6, cuja pontuação final determina o nível de sobrecarga física exigida ao trabalhador e, conseqüentemente, determina o nível de ação correspondente (figura 7).



Figura 6 – Folha de cálculo - Método KIM

(Adaptado de BAuA & LASI, 2001)

| Amplitude do risco | Pontuação total do risco | Descrição |
|--------------------|--------------------------|---|
| 1 | < 10 | Situação carga baixa, improvável o aparecimento de sobrecarga física. |
| 2 | 10 a < 25 | Situação de aumento da carga, provável sobrecarga física para pessoas com menos força ¹⁾ . Para esse grupo, é útil uma reavaliação do local de trabalho. |
| 3 | 25 a < 50 | Situação de elevado aumento de carga, também provável sobrecarga física para pessoas normais. É recomendado a reavaliação do local de trabalho. |
| 4 | ≥ 50 | Situação carga elevada, é provável o aparecimento de sobrecarga física. É necessária uma reavaliação do local de trabalho ²⁾ . |

Figura 7 – Amplitude do risco e nível de ação

(Adaptado de BAuA & LASI, 2001)

4. Apresentação dos Resultados

4.1. Caracterização da Atividade Laboral

O posto de trabalho selecionado neste estudo para a análise e avaliação ergonómica insere-se na atividade fabril de indústria de cortiça, nomeadamente, na seção da borracha, que consiste na produção de materiais resultantes de misturas de cortiça com borrachas e espumas. Segundo a Classificação Portuguesa das Profissões - CPP (2010), as tarefas e funções do operador de instalações para o trabalho da madeira e cortiça consistem, nomeadamente, em:

- Operar, regular e vigiar conjunto mecânico para obter partículas de aglomerado de madeira e cortiça;
- Operar, regular e vigiar instalação para misturar cola e partículas de madeira e granulado de cortiça para formação de placas;
- Operar, regular e vigiar, através de painel de comando, instalação de formação e prensagem de placas de aglomerado de partículas de madeira e cortiça;
- Cumprir normas de higiene, saúde e segurança no trabalho.

Quanto ao operador de máquinas e equipamentos para trabalhar cortiça, a CPP (2010) define que as suas tarefas consistem em:

- Operar, regular e vigiar máquina para revestir superfície de placas de cortiça com película de cola, tinta, verniz ou produto afim;
- Operar, regular e vigiar máquina para tratar rolhas e outros artigos de cortiça;
- Cortar pranchas de cortiça em “rabanadas” com máquina apropriada para utilizar no fabrico de artigos (rolhas, discos, etc.);
- Acionar máquina ferramenta de corte para fabrico de artigos de cortiça;
- Alimentar e assegurar funcionamento duma máquina para colar e cortar tiras de cortiça nas dimensões requeridas;
- Operar, regular e vigiar um conjunto de máquinas automáticas para realizar operações de fabrico em série de artigos de cortiça.

A amostra deste estudo é constituída por quatro trabalhadores que exercem funções na linha de produção L1. A linha é constituída por 3 pisos em altura (nível 0 (R/C), nível 1 e nível 2), com acesso aos mesmos através de escadas em metal na lateral da estrutura. No nível 2 (mais alto) são colocados os componentes químicos, que estão armazenados em sacos de 25 kg, em cacifos (depósitos com a identificação de cada químico) pelo trabalhador 1 que posteriormente serão depositados automaticamente num saco no piso abaixo (nível 1). No nível 1 ocorre a recolha automática, previamente definida por computador no plano de trabalho, dos vários componentes químicos num saco plastificado (próprio para ser constituinte da mistura final). Esse saco está colocado num carrinho que passa pela base de todos os cacifos. Neste piso também existe uma misturadora fechada (*Banbury*) onde são colocados todos os constituintes da mistura final, assim como os sacos que recolhem os componentes químicos dos cacifos, os *pigs* e o granulado de cortiça.

Os *pigs* são um produto intermédio da mistura final produzido noutra linha desta unidade fabril em forma sólida de rolo. São transportados em paletes por empilhadores até este piso por outros funcionários. Os *pigs* e o saco com os componentes químicos são colocados num tapete pelo trabalhador 1 que, aquando acionado por computador, desloca-se até à misturadora *Banbury* colocando todos os componentes na mesma. Esta mistura passa para uma outra misturadora, a primeira misturadora aberta (MAB01), no piso 0 onde exerce funções o trabalhador 2. Esta misturadora transforma a mistura numa placa contínua fina através da passagem por dois cilindros em movimento. O trabalhador 2 vai cortando a mistura em forma de placa, remistura-a e coloca a placa num tapete de curta largura para ser novamente remisturada na segunda misturadora aberta

(MAB02) através da passagem entre dois outros cilindros em movimento, onde exerce funções o trabalhador 3. O trabalhador 3 executa funções semelhantes ao trabalhador 2, no entanto coloca a placa num tapete mais largo. A placa passa por uma guilhotina onde é cortada em placas de dimensões menores que vão sendo empilhadas. O trabalhador 4 auxilia a posicionarem-se corretamente na prensa de corte. No início de cada ciclo de prensa e corte, o trabalhador 4 tem que lubrificar a prensa com uma escova de cabo de madeira. Acionando a prensa, as placas transformam-se em bloco e simultaneamente são cortadas. O trabalhador 4 tem que remover três aparas após o corte, as duas laterais e uma da frente, enquanto a apara que se encontra na parte de trás é retirada por outro trabalhador. Excepcionalmente, o funcionário retira também a apara de trás, puxando-a com auxílio de um gancho metálico. O trabalhador 4 tem que pegar nas aparas e colocá-las num carrinho que se encontra a, aproximadamente, 2 metros de distância, que posteriormente serão readicionadas à mistura inicial.

É importante salientar que os cacifos são reabastecidos cerca de 5 a 10 vezes por turno e o trabalhador 1 coloca em média cerca de 210 *pigs* no tapete, sendo o peso médio de um *pig* de 23 Kg. As percentagens dos materiais misturados, nomeadamente *pigs* são variáveis de acordo com o plano de trabalho pelo que o seu peso é variável. De igual forma, o produto final: os blocos, também apresentam dimensões e peso variáveis, assim como as aparas. O peso médio de cada apara é de cerca de 18 Kg e em média por turno de trabalho, a prensa é acionada 50 vezes.

Ocasionalmente, é necessária colaboração na substituição da prensa de corte (molde do bloco). Para tal, utilizam um carrinho de apoio com quatro apoios. Salienta-se ainda que não existe rotatividade de tarefas entre os trabalhadores e que todos se apresentam aptos para o exercício das tarefas.

Os critérios estabelecidos para a seleção das posturas a avaliar, e posterior registo fotográfico, focaram-se nas posturas com maior repetitividade e frequência e que exigem maior força e atividade muscular. Os trabalhadores apresentam idades compreendidas entre os 20 e os 26 anos e a média de antiguidade no exercício de funções nesta unidade fabril é de 2,75 anos.

As figuras seguintes ilustram a atividade laboral e os postos de trabalhos existentes na linha de produção L1. Na figura 10 é possível observar a misturadora fechada (*Banbury*) a ser abastecida com químicos, *pigs* e cortiça (Nível 1). A figura 13 mostra o Trabalhador 4 a utilizar um gancho metálico para remoção da apara traseira, e na figura 14 o Trabalhador 4 auxilia as placas a posicionarem-se na prensa de corte.

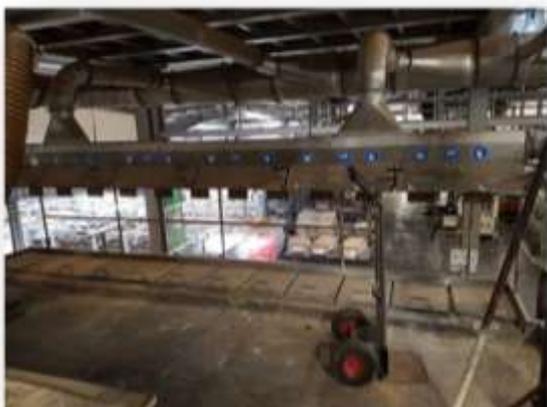


Figura 8 – Cacifos (Nível 2)

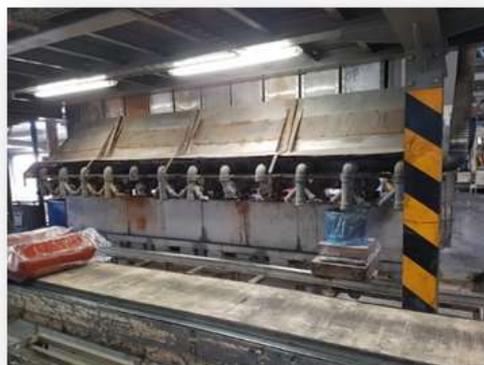


Figura 9 – Linha de produção (L1)



Figura 10 – Trabalhador 1 e Banbury

Figura 11 – Trabalhador 2 e MAB01 (Nível 0)

Figura 12 – Trabalhador 3 e MAB02 (Nível 0)



Figura 13 – Prensa de Corte (Nível 0)

Figura 14 – Trabalhador 4 na Prensa de Corte

4.2. Riscos associados aos Postos de Trabalho em Estudo

Os trabalhadores estão expostos a vários fatores de risco durante a realização das suas tarefas, tais como, o ruído, os materiais cortantes, as posturas incorretas, a movimentação manual de cargas, entre outros, de entre os quais alguns contribuem para o aparecimento/agravamento de LMERT. A partir da observação direta das tarefas realizadas, foi possível efetuar uma análise dos riscos profissionais inerentes às mesmas, conforme se apresenta seguidamente no quadro 1. A partir da análise deste quadro, constata-se a existência de diversos riscos associados aos postos de trabalho em estudo, dos quais se destaca o risco de LMERT, razão pela qual este risco será posteriormente avaliado com recurso à aplicação de metodologias específicas.

Quadro 1 – Análise de Riscos Profissionais - L1

| Órgão de comando | Perigo / Fator de Risco | Risco | Medidas de Controlo implementadas |
|--|--|--|--|
| | Comando é incoerente com o efeito | Enrolamento/ Compressão/ Esmagamento/ Corte | Em curso plano de <i>retrofitting</i> do equipamento. |
| Prensa de Corte | Ausência de tranca de segurança | Ausência de emergência | Colocação de tranca de segurança. |
| Cacifos | Proteções móveis (tampa) não possuem barra de segurança | Esmagamento/ Corte | Instalação de sistema tipo gancho para suporte de tampa de forma a impedir o seu fecho involuntário. |
| Banbury; Prensa de Corte; | Ausência de proteção, mecanismos de encravamento | Compressão por máquinas/ equipamentos; Esmagamento | Formação/informação em contexto real sobre procedimento de segurança. |
| Banbury; MAB01; MAB02; Prensa de corte | Espaço reduzido | Choques contra objetos imóveis | Formação/informação em contexto real. |
| Cacifos; Banbury; MAB01; MAB02; Prensa de corte | Posturas incorretas adotadas durante a realização de tarefas; Colocação manual dos materiais no tapete de alimentação da <i>Banbury</i> | LMERT | Incentivar a adoção de posturas de trabalho corretas. |
| Agentes químicos (Cacifos; Banbury) | Não utilização de EPI | Contacto cutâneo e ocular com agentes químicos | Formação/ informação sobre correta utilização de EPI e seus benefícios. |
| Mistura a elevada temperatura | Não utilização de EPI (luvas) | Lesão dérmica - Queimadura | Formação/ informação sobre correta utilização de EPI e seus benefícios. |
| Pavimento | Piso móvel e escorregadio Ausência de meios de contenção de derrames | Queda de pessoas ao mesmo nível | Aplicação/ uso de produto absorvente de derrames; Uso de aparadeiras; Calçado de segurança. |
| Cortante | Ausência de proteção | Compressão por ou entre objetos | Formação/informação em contexto real sobre procedimento de segurança. |
| Válvula de Corte de Energia hidráulica | Ausência de proteção | Enrolamento/ Compressão/ Esmagamento/ Corte | Formação/informação em contexto real sobre procedimento de segurança. |
| Quadro de Comandos | Presença de entradas não obturadas | Elétrico | Manutenção regular dos equipamentos elétricos; Reparação dos equipamentos e ligações elétricas desadequadas ou danificadas. |
| Central Hidráulica | Ausência de bacia de retenção | Derrame | Aplicação/ uso de produto absorvente de derrames; Uso de aparadeiras; Calçado de segurança. |
| Dispositivo de paragem de emergência | Ausência de fundo amarelo Falta de informação/ acionamentos indevidos/ sinalização inoperacional | LMERT Enrolamento/ Compressão/ Esmagamento/ Corte | Aplicação de sinalização amarela no dispositivo. |
| Ruído das máquinas | Ausência de proteção com consequente exposição ao ruído | Lesão auditiva | Uso de protetores auriculares. |
| Organização do Trabalho | Sobrecarga de trabalho; Aumento de horas de trabalho; Tempo reduzido para execução das tarefas; | Psicossocial | Pausas regulares. |
| Comunicação | Ausência de meios de comunicação entre trabalhadores dos diferentes pisos | Psicossocial | Medidas de controlo ausentes. |
| Cacifos; Banbury; | Poeira de cortiça | Lesão dérmica - Suberose | Uso de equipamento de proteção respiratória (máscara). |

4.3. Resultados - Método KIM

O método KIM foi aplicado a uma tarefa realizada pelo trabalhador 1, dado envolver a movimentação manual de uma carga, com o intuito de avaliar o nível de sobrecarga física associado à mesma. A tarefa avaliada diz respeito à movimentação de um *pig*, cujo peso médio é de 23 kg, de uma paleta para um tapete transportador. Seguidamente apresentam-se figuras que retratam a sequência de movimentos associados à tarefa de MMC, bem como a respetiva folha de cálculo com as pontuações obtidas por indicador chave, para determinar o nível de risco de sobrecarga física associado à tarefa em estudo (figura 18).



Figura 15 – Elevação da carga



Figura 16 – Transporte da carga



Figura 17 – Colocação da carga no tapete

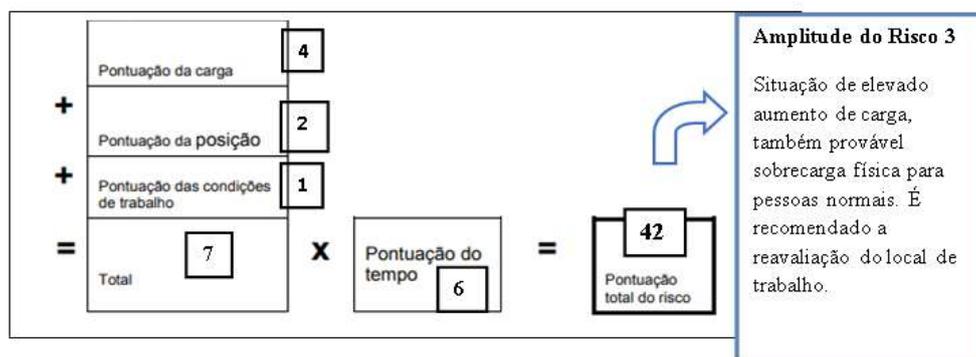


Figura 18 – Folha de cálculo - Método KIM

A pontuação total obtida foi de 42, revelando que o nível de risco de sobrecarga física do trabalhador é de 3, isto é, corresponde a uma situação de sobrecarga física elevada para o trabalhador, pelo que a exposição ao risco de LMERT é considerada elevada. Assim, recomenda-se implementação de medidas para a redução do risco e, posteriormente, a reavaliação desta tarefa.

4.4. Resultados - Método RULA

O método RULA foi aplicado às posturas adotadas pelos trabalhadores 2 e 3 durante a manipulação das misturadoras abertas (MAB01 e MAB02), dado estas serem posturas mais tipificadas/programadas no interface homem-máquina, em que se observa algum estatismo dos membros inferiores dos trabalhadores. Seguidamente apresentam-se as figuras 19 e 20 que retratam as posturas adotadas, respetivamente, pelo trabalhador 2 e 3.

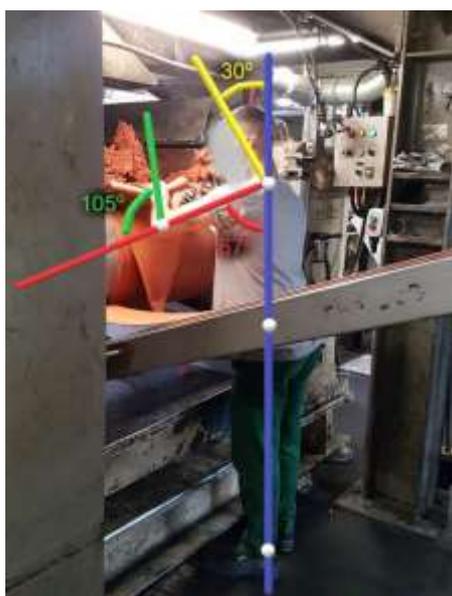


Figura 19 – Postura Trabalhador 2 (manipulação da MAB01)



Figura 20 – Postura Trabalhador 3 (manipulação da MAB02)

A nível dos membros superiores a postura adotada é semelhante, razão pela qual se atribuiu a mesma pontuação. Seguidamente, apresenta-se a folha de cálculo com as pontuações obtidas para cada segmento do corpo, bem como a pontuação final obtida para a postura adotada pelo trabalhador 2 durante a manipulação da MAB01 (figura 21).



Figura 21 – Folha de cálculo – Método RULA (Trabalhador 2)

A pontuação final obtida é de 5, o que indica um nível de ação 3, que determina que é urgente aprofundar esta investigação para que possam ser adotadas medidas para reduzir/mitigar o risco de lesões músculo-esqueléticas. Este resultado evidencia que, durante a adoção desta postura, o trabalhador 2 tem um nível elevado de exposição ao risco de LMERT.

Procedeu-se da mesma forma para a análise da postura adotada pelo trabalhador 3 durante a manipulação da MAB02 (figura 22). A pontuação final obtida é de 3, o que indica um nível de ação 2, que determina a necessidade de uma investigação mais detalhada, assim como a possibilidade de se virem a realizar alterações para reduzir/mitigar o risco de lesões músculo-esqueléticas. Este resultado evidencia que, durante a adoção desta postura, o trabalhador 3 tem um nível moderado de exposição ao risco de LMERT.

Analisando de forma mais detalhada os resultados por segmento, é possível concluir que em ambas as posturas avaliadas é no grupo A que ocorrem as pontuações mais altas, o que significa que as zonas mais afetadas são o braço, antebraço e pulso. Como seria de esperar, é a postura adotada pelo trabalhador 2 que apresenta as pontuações mais elevadas nos segmentos afetados aos grupos A e B em comparação com a postura adotada pelo trabalhador 3, nomeadamente, na avaliação do braço, antebraço e pescoço.



Figura 22 – Folha de cálculo – Método RULA (Trabalhador 3)

4.5. Resultados - Método REBA

O método REBA foi aplicado a duas posturas adotadas pelo trabalhador 4, em particular, na remoção da apara da frente (postura 1) e na remoção da apara lateral da prensa de corte (postura 2). A figura 23 retrata a postura adotada pelo trabalhador 4 na remoção da apara da frente, com os respetivos ângulos obtidos para os segmentos avaliados, bem como a respetiva folha de cálculo que permite determinar o nível de exposição ao risco de LMERT (figura 24).

A postura adotada ao nível dos membros superiores é semelhante, razão pela qual se atribuiu a mesma pontuação para o lado esquerdo e lado direito. A pontuação final obtida é de 9, o que indica um nível de ação 3, que determina a necessidade de uma intervenção a curto prazo para reduzir/mitigar o risco de lesões músculo-esqueléticas. Este resultado evidencia que, durante a adoção desta postura, o trabalhador 4 está com um nível alto de exposição ao risco de LMERT.

Procedeu-se da mesma forma para a análise da postura adotada pelo trabalhador 4 durante a remoção da apara lateral da prensa de corte (figura 25), tendo-se retratado os respetivos ângulos para os segmentos avaliados. A folha de cálculo com as pontuações obtidas para cada segmento, assim como a pontuação final obtida encontra-se apresentada na figura 26. A pontuação final obtida foi também de 9, o que indica um nível de ação 3, que determina a necessidade de uma intervenção a curto prazo para reduzir/mitigar o risco de lesões músculo-esqueléticas. Este resultado evidencia que, durante a adoção desta postura, o trabalhador 4 também está perante um nível alto de exposição ao risco de LMERT.



Figura 23 – Postura adotada pelo Trabalhador 4 (remoção da apara da frente)

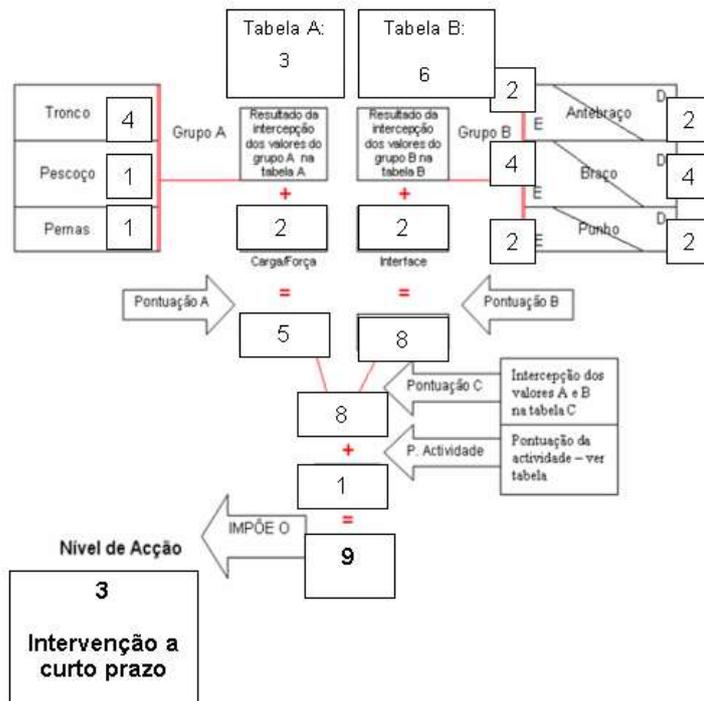


Figura 24 – Folha de cálculo - Método REBA (Trabalhador 4 – Postura 1)



Figura 25 – Postura adotada pelo Trabalhador 4 (remoção da apara lateral)

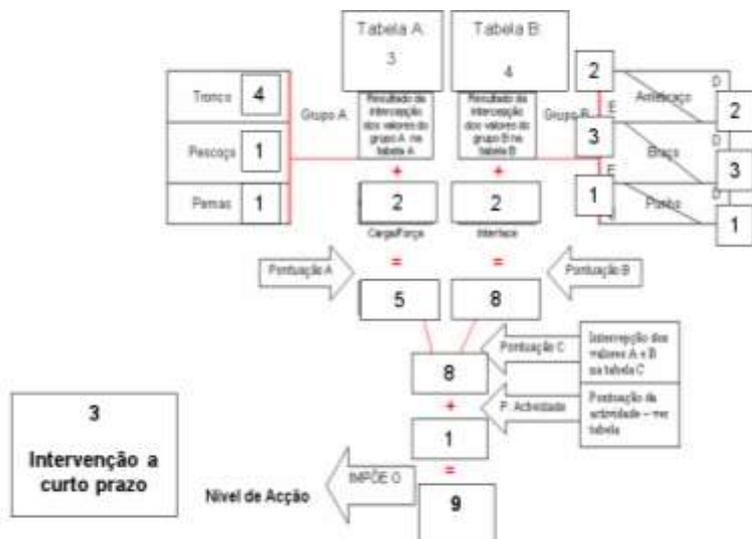


Figura 26 – Folha de cálculo - Método REBA (Trabalhador 4 – Postura 2)

Assim, constata-se que o nível de ação atribuído às duas posturas avaliadas é idêntico, representando em qualquer um dos casos um nível alto de exposição ao risco de LMERT. Analisando de forma mais detalhada os resultados por segmento, é possível concluir que em ambas as posturas os segmentos avaliados no grupo B apresenta uma pontuação mais elevada, o que significa que as zonas mais afetadas são o braço, antebraço e punhos.

Na postura 1, o tronco, os braços, os antebraços e os punhos apresentam as pontuações mais elevadas, enquanto na postura 2, destacam-se as pontuações do tronco, dos antebraços e dos punhos. Em qualquer uma das posturas avaliadas, no grupo A, o tronco é o segmento corporal com pontuação mais elevada, enquanto que no grupo B são os braços.

4.6. Resultados - Questionário sobre Fadiga Laboral e Sintomatologia Músculo-Esquelética

4.6.1. Dados Socioprofissionais

Os dados socioprofissionais dos trabalhadores da amostra em estudo foram obtidos através do bloco D do questionário, assim como através da consulta das fichas clínicas. A amostra em estudo é constituída por quatro trabalhadores do género masculino, com idades compreendidas entre os 20 e os 26 anos, com um tempo médio de exercício de funções de 2,75 anos. Os trabalhadores são todos solteiros e apenas um tem um filho. Todos realizam atividades domésticas, mas com periodicidades diferentes, em média de 6h30m por semana. Quanto à pratica de atividades desportivas, três dos trabalhadores praticam futebol e um faz exercício numa bicicleta estática.

Todos os trabalhadores trabalham 8 horas por dia, entre as 6 horas e as 14 horas (turno da manhã), almoçam em 30 minutos e apresentam pausas repartidas ao longo do turno, num total de cerca de 30 minutos. Nenhum refere problemas em dormir. O trabalhador 3 teve um acidente desportivo (fratura do 4º dedo da mão direita), do qual resultou cinco meses de baixa médica. Neste momento, o trabalhador não consegue realizar o movimento de extensão total do dedo, todavia, o mesmo referiu que tal não interfere com a sua tarefa. Nenhum apresenta outra atividade laboral e o último período de férias ocorreu em dezembro de 2019, à exceção do trabalhador 3 que esteve de baixa médica.

Importante também referir que os quatro trabalhadores da amostra em estudo apresentam-se aptos para a realização das suas funções. Seguidamente apresentam-se as características individuais dos trabalhadores (Quadro 2), assim como, sempre que considerado relevante, os valores médios obtidos para a amostra em estudo.

Quadro 2 – Caracterização da amostra em estudo

| | Trabalhador 1 | Trabalhador 2 | Trabalhador 3 | Trabalhador 4 | Média |
|---|------------------|------------------|---|--------------------------|-------|
| Idade | 26 | 23 | 25 | 20 | 23,5 |
| Nº filhos | 0 | 1 | 0 | 0 | 0,25 |
| Atividades domésticas | Semanalmente | Semanalmente | Diariamente | Em alguns dias da semana | -- |
| Nº horas/ semana (atividades domésticas nos últimos 3 meses) | ½ hora | 3 horas | 21 horas | 24 horas | 6,63 |
| Nº anos a exercer atual atividade | 5 | 2 | 3 | 1 | 2,75 |
| Atividade laboral por turnos | Não – 6-14h | Não – 6-14h | Não – 6-14h | Não – 6-14h | -- |
| Doença ou lesão nos últimos 3 meses | Não | Não | Não | Não | -- |
| Problemas em dormir | Não | Não | Não | Não | -- |
| Tem outra atividade laboral | Não | Não | Não | Não | -- |
| Último período de férias | 24 a 31 dez 2019 | 17 a 31 dez 2019 | 10 a 21 agosto 2019 | 24 a 31 dez 2019 | -- |
| Ausência nos últimos 12 meses | Não | Sim - Doença | Sim – acidente desportivo – fratura 4º dedo mão direita (ausência de cinco meses) | Não | -- |

4.6.2. Fadiga Laboral

O bloco A do questionário é composto por 20 itens relativos ao SOFI, com o intuito de recolher informação sobre o trabalho físico, cujas dimensões são o esforço físico e o desconforto físico, e sobre o trabalho mental, cujas dimensões são: a falta de energia, a falta de motivação e a sonolência tendo por base a fadiga percebida nos últimos 3 meses. A pontuação de cada item varia entre 1 (nunca) e 6 (sempre). Seguidamente, apresentam-se os resultados obtidos para cada trabalhador da amostra, assim como a média obtida para cada dimensão em estudo (figura 27).

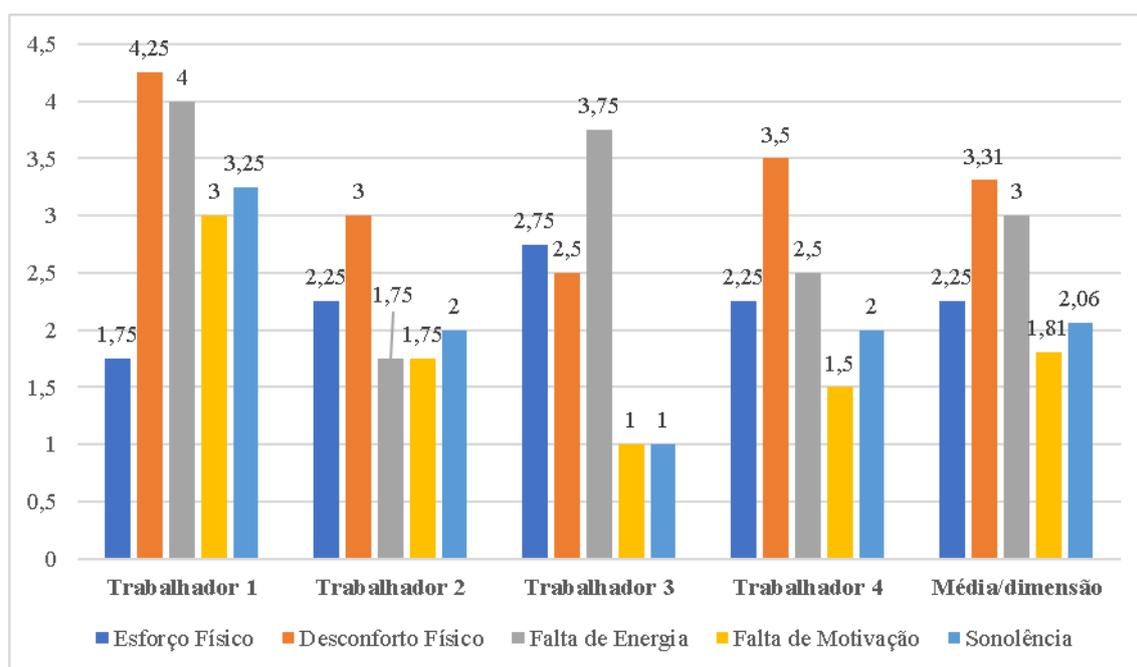


Figura 27 – Resultados das Dimensões SOFI (individuais e média)

Para análise dos resultados foram considerados os seguintes critérios: o nível de fadiga é baixo se for inferior ou igual a 2,5, moderado se estiver compreendido entre 2,6 e 4,5 e elevado se for maior ou igual a 4,6. Assim, e de acordo com os resultados obtidos, as dimensões do esforço físico, falta de motivação e sonolência apresentam um nível de desgaste baixo e as dimensões do desconforto físico e a falta de energia um nível de desgaste moderado. Constata-se ainda que a dimensão do desconforto físico é a que obtém uma média mais elevada (3,31), enquanto a dimensão da falta de motivação é a que apresenta média mais baixa (1,81).

A partir destes resultados é possível afirmar que os trabalhadores estão expostos a um maior trabalho físico (valor médio de 2,78) do que mental (valor médio de 2,29), se bem que a falta de energia apresenta um valor médio significativo, sendo a dimensão que revela maior trabalho mental. Os trabalhadores 1, 2 e 4 apresentam resultados mais elevados na dimensão do desconforto físico e os trabalhadores 1 e 3 apresentam resultados mais elevados na dimensão da falta de energia.

O bloco B é composto por 21 itens relativos à Escala de Impacto de Fadiga Modificada (MFIS) com o intuito de recolher informação sobre as dimensões física e cognitiva/mental. A cada item pode ser atribuída uma pontuação que varia entre 1 (nunca) a 4 (maioria das vezes). O quadro 3 apresenta os resultados obtidos para cada trabalhador da amostra, assim como a média obtida de cada dimensão em estudo.

Quadro 3 – Dimensões MFIS (individuais e média)

| | Trabalhador 1 | Trabalhador 2 | Trabalhador 3 | Trabalhador 4 | Média |
|-------------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|-------------|
| Fadiga Física | 2,60 | 1,90 | 1,40 | 3,60 | 2,38 |
| Fadiga Cognitiva/Mental | 2,81 | 1 | 1,09 | 1,50 | 1,6 |

Para a análise dos resultados foram considerados os seguintes critérios: o nível de fadiga é baixo se for inferior ou igual a 2, moderado se estiver compreendido entre 2,1 e 3 e elevado se for superior a 3. Assim, e de acordo com os resultados obtidos, é possível aferir que, em média, a fadiga física apresenta um resultado mais elevado (2,38) do que a fadiga cognitiva/mental (1,6).

Individualmente constata-se que os trabalhadores 2, 3 e 4 apresentam um nível de fadiga física superior ao nível de fadiga mental, contrariamente ao trabalhador 1, que apresenta um nível moderado de fadiga física e mental. Os trabalhadores 2 e 3 apresentam um nível baixo em ambas, e o trabalhador 4 um nível elevado de fadiga física e baixo de fadiga mental.

No bloco D do questionário foi ainda questionado o nível geral de cansaço que os trabalhadores sentem antes e após a jornada de trabalho, tendo os resultados sido analisados em função da figura 28. Foi possível aferir que antes da jornada de trabalho os trabalhadores 1 e 4 apresentam um nível moderado de desgaste, enquanto o trabalhador 2 apresenta um nível baixo de desgaste. Já após a jornada de trabalho, constata-se que os trabalhadores 1, 2 e 4 apresentam um nível elevado de desgaste. Por último, salienta-se que o trabalhador 3 apresenta níveis intoleráveis de desgaste antes e após a jornada de trabalho, cuja causa poderá prender-se com o facto de dedicar tempo a atividades domésticas diariamente e com o tempo de descanso (nº horas de sono). Em média, a amostra em estudo apresenta um nível geral de fadiga moderado antes da jornada de trabalho e elevado após a jornada de trabalho.

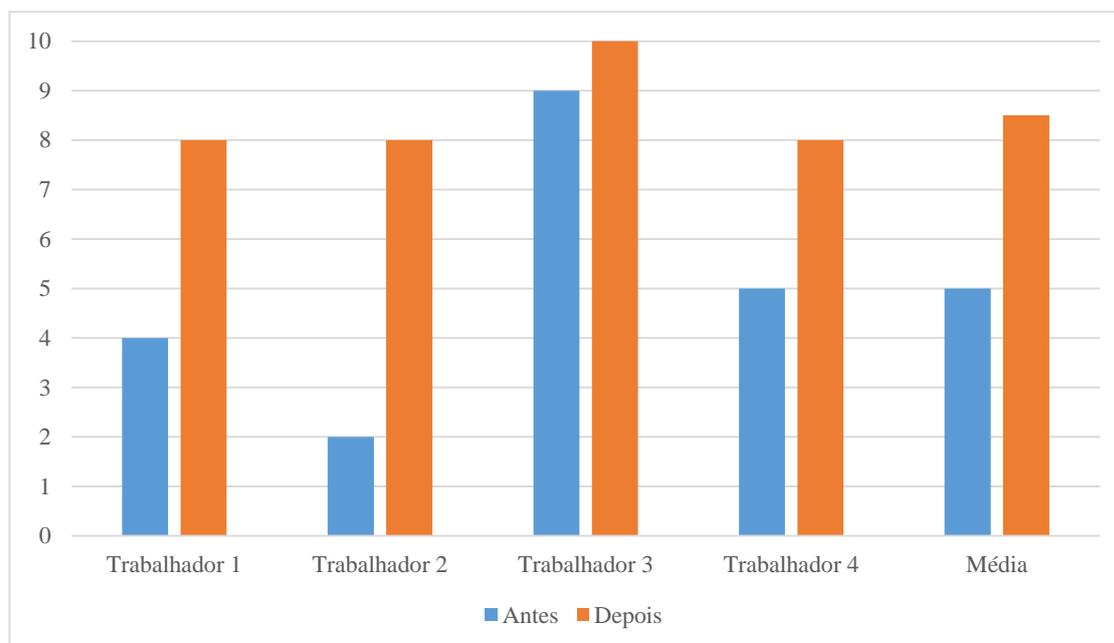


Figura 28 – Nível geral de fadiga antes e após a jornada de trabalho (individuais e média)

4.6.3. Sintomatologia Músculo-Esquelética

O bloco C do questionário refere-se a recolha de dados biométricos e da sintomatologia músculo-esquelética. No quadro 4 apresentam-se os dados biométricos recolhidos.

Quadro 4 – Dados biométricos dos trabalhadores

| | Trabalhador 1 | Trabalhador 2 | Trabalhador 3 | Trabalhador 4 |
|------------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| Peso aproximado (kg) | 91 | 70 | 85 | 80 |
| Altura aproximada (cm) | 180 | 178 | 190 | 180 |
| Lado dominante | Destro | Destro | Ambidestro | Destro |

Segundo análise deste quadro verifica-se que os trabalhadores apresentam peso superior ou igual a 70 kg e uma altura superior ou igual a 1,78m. O lado dominante é o direito, sendo apenas um ambidestro. Quanto à sintomatologia músculo-esquelética sentida pelos trabalhadores nos últimos doze meses (P.U.12m) e nos últimos sete dias pelo menos durante quatro dias (S.U. 7d), assim como as ocorrências de sintomatologia que impediu o exercício de funções nos últimos doze meses (A.T.U.12m), os resultados individuais obtidos encontram-se apresentados no quadro 5.

Quadro 5 – Sintomatologia apresentada pelos trabalhadores (valores individuais)

| | Trabalhador 1 | | | Trabalhador 2 | | | Trabalhador 3 | | | Trabalhador 4 | | |
|--------------|---------------|---------|------------|---------------|---------|------------|---------------|---------|------------|---------------|---------|------------|
| | P.U. 12m | S.U. 7d | A.T.U. 12m | P.U. 12m | S.U. 7d | A.T.U. 12m | P.U. 12m | S.U. 7d | A.T.U. 12m | P.U. 12m | S.U. 7d | A.T.U. 12m |
| Pescoço | x | | | x | | | x | | | | | |
| Zona dorsal | x | x | | | | | | | | | | |
| Zona lombar | x | x | | x | x | x (20d) | x | | | x | x | |
| Ombro | | | | x (D) | | | x | | | x | x | |
| Cotovelo | | | | | | | | | | | | |
| Punho/mão | x (D) | x | | x | | | x | | | | | |
| Coxa | | | | | | | x (D) | | | x | x | |
| Joelho | x (E) | x | | | | | | | | x | x | |
| Tornozelo/pé | x | x | | | | | | | | | | |

Após análise dos resultados, é possível afirmar que nos últimos doze meses a área corporal com mais queixas, transversal a todos os trabalhadores, é a zona lombar. Não obstante, o pescoço, ombro e punho/mão são referidos como alvo de sintomas por três dos trabalhadores, a coxa e joelho são referidos por dois dos trabalhadores e por fim, a região dorsal e o tornozelo/pé apenas são referidos por um trabalhador. O cotovelo não foi referido por nenhum trabalhador.

Interessante será verificar que o trabalhador 1, sendo o que apresenta mais queixas, é o que tem mais tempo de exercício de funções na atividade atual e o que apresenta maior peso corporal. Relativamente à existência de sintomas nos últimos sete dias pelo menos durante quatro dias é possível observar que três trabalhadores apresentaram sintomatologia na zona lombar, dois no joelho, e um apenas na zona dorsal, ombro, punho/mão, coxa e tornozelo/pé. Quanto ao impedimento de trabalhar nos últimos doze meses, o trabalhador 2 foi o único impedido de trabalhar devido a sintomatologia na região lombar por um período de vinte dias.

A intensidade e frequência da dor percecionada por cada trabalhador por área corporal também foi analisada. No questionário foram consideradas escalas para a classificação da intensidade da dor (1- ligeiro, 2- moderado, 3- intenso, 4- muito intenso) e da frequência da dor (1- uma vez, 2- duas ou três vezes, 3- quatro a seis vezes, 4- mais de seis vezes). Na figura 29

apresentam-se as médias obtidas para a intensidade e frequência relativas à sintomatologia referida pelos trabalhadores da amostra em estudo, nas diferentes áreas corporais.

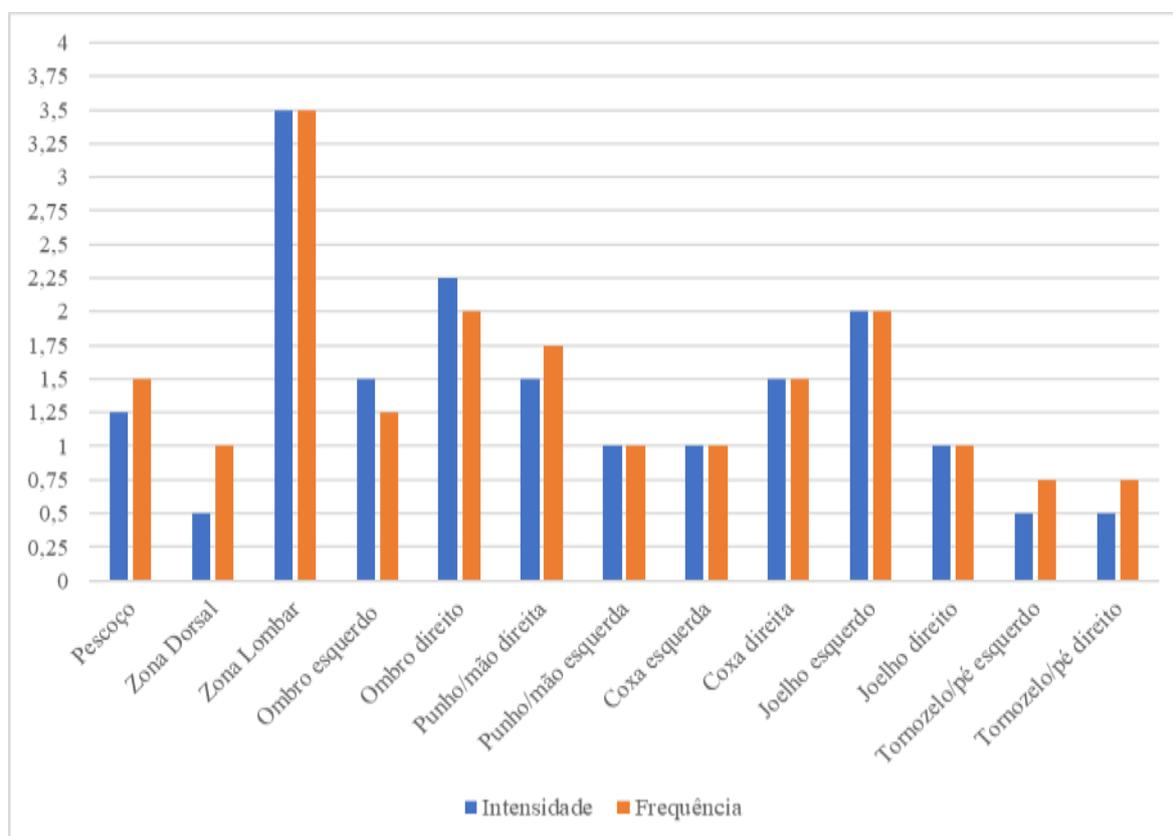


Figura 29 – Intensidade e frequência referidas por áreas corporais (valores médios)

A partir destes resultados, constata-se que as zonas corporais com maior intensidade de dor são: zona lombar (dor intensa), ombro direito e joelho esquerdo (dor moderada), seguido de punho/mão direita, coxa direita, ombro esquerdo e pescoço (dor ligeira) com uma frequência média de cinco vezes por ano para a zona lombar.

5. Discussão dos Resultados

Para realização deste estudo foram aplicados os métodos RULA e REBA, para determinar o nível de exposição ao risco de LMERT considerando as posturas adotadas pelos trabalhadores, bem como o método KIM, para determinar o nível de sobrecarga física durante a movimentação manual de cargas, cujos resultados se apresentam no quadro 6. Relativamente aos resultados do método RULA, aplicado a dois dos trabalhadores (2 e 3) que manipulam as duas misturadoras abertas MAB01 e MAB02, é possível referir que o trabalhador 2 apresenta um nível de exposição ao risco de LMERT superior ao trabalhador 3, determinando assim prioridades diferentes na investigação e intervenção.

Quanto aos resultados obtidos através do método REBA, aplicado na avaliação de duas posturas do trabalhador 4 relativas à remoção de aparas durante a manipulação da prensa de corte, a pontuação obtida na postura 1 foi de nove enquanto na postura 2 foi de oito, pelo que se constata que, em ambas as posturas, o nível de exposição ao risco é elevado e, conseqüentemente, determina-se um nível de ação 3, isto é, que é necessário realizar uma intervenção a curto prazo. O método

KIM foi aplicado a uma tarefa realizada pelo trabalhador 1, durante a qual este realiza a movimentação manual de uma carga, cujo resultado estabelece que o risco obtido (3) determina que o trabalhador está exposto a uma situação de elevado aumento de carga física e também de provável sobrecarga física, sendo recomendável a avaliação do local de trabalho.

Quadro 6 – Métodos aplicados e resultados obtidos

| Trabalhador | Método | Pontuação obtida | Amplitude do risco/ Nível de ação | Descrição |
|-------------|--------|------------------|--------------------------------------|---|
| 1 | KIM | 42 | 3 | Situação de elevado aumento de carga, também provável sobrecarga física para pessoas normais. É recomendado a reavaliação do local de trabalho. |
| 2 | RULA | 5 | 3 | A investigação e mudanças devem ocorrer brevemente. |
| 3 | RULA | 3 | 2 | Necessidade de investigação mais detalhada e mudanças podem ser necessárias. |
| 4 | REBA | 9 / 8 | 3 | Intervenção a curto prazo. |

É de salientar que as áreas corporais em que os trabalhadores apresentam mais queixas são a zona lombar, pescoço, ombro e punho/mão. Por outro lado, as áreas com maior intensidade e frequência são a zona lombar, ombro direito, punho/mão direita, coxa direita e joelho esquerdo. Destaca-se que a região lombar, ombro direito e punho/mão direita integram a lista de áreas corporais com mais queixas e também a lista de queixas com maior intensidade e frequência. Assim, a região lombar é a única região mencionada pelos quatro trabalhadores, assim como a que obteve maior intensidade e frequência, estando assim alinhado com os resultados do quarto Inquérito Europeu às Condições do Trabalho (Eurofound, 2005) uma vez que os sintomas mais referidos foram as dores nas costas (24,7%) e as dores musculares (22,8%). Segundo a DGS. (2008, p.6) “as lombalgias têm como profissões de risco os trabalhadores que elevam cargas e efetuam trabalhos pesados, bem como aqueles que efetuam movimentos frequentes de flexão e torção dos ráquis”. Os mesmos autores acrescentam ainda que as posturas prolongadas de pé e os movimentos frequentes de flexão e de extensão da coluna são causas de raquialgias (DGS, 2008, p.14).

Nos métodos aplicados, é possível constatar que no RULA os segmentos corporais com maior pontuação correspondem ao braço, antebraço, pescoço e punho na postura adotada pelo trabalhador 2 e ao braço e punho pelo trabalhador 3. Já no método REBA, as regiões corporais (trabalhador 4) com maior pontuação foram o tronco, o braço, o antebraço e o punho. Assim, as zonas que apresentam maior pontuação correspondem às zonas com mais queixas de sintomatologia músculo-esqueléticas referenciadas pelos trabalhadores no questionário.

É de considerar que a repetitividade de movimentos, característica das tarefas adotadas pelos trabalhadores 2 e 3 com os membros superiores, apesar da reduzida amplitude do ângulo/movimento, é um fator de risco para a ocorrência de sintomatologia de LMERT, pois “movimentos repetitivos das mãos e dos braços - são os mais prevalentes na Europa. Cerca de 61% dos trabalhadores relatam-no, tendo um papel importante na origem de lesões músculo-esqueléticas” (Eurofound, 2015, p.46). Uva *et al.* (2008) referem, ainda, que a repetitividade de movimentos constitui um fator de risco de LMERT como é o caso de tarefas ou linhas de produção onde se utiliza movimentos idênticos, como são disso exemplo os braços e as mãos. Além disso, a altura do trabalhador e a altura do plano de trabalho influenciam a posição adotada pela cabeça pelo que também constituem um fator de risco, como é possível verificar na situação do trabalho do

trabalhador 2. Uva *et al.* (2008, p.18) refere que “a incompatibilidade entre as características das pessoas e as exigências do trabalho pode constituir um fator de risco”.

Quanto aos resultados do Indicador Bipolar de Fadiga Percebida constata-se que, em média, estes quatro trabalhadores apresentam um nível moderado (5) de desgaste antes da jornada de trabalho e elevado (8,5) após a jornada de trabalho. Estes resultados podem advir da difícil conciliação e gestão de tarefas/tempo entre a vida profissional e a vida familiar e atividades do dia a dia, nomeadamente desportivas e de lazer e falta de tempo de repouso.

Os resultados obtidos referentes às escalas de SOFI e MFIS, revelam que os trabalhadores estão expostos a um nível superior de trabalho físico, nomeadamente quanto ao desconforto físico, mas também mental. Foi possível tirar esta conclusão uma vez que a dimensão desconforto físico apresenta valores médios superiores (3,31), logo seguida pela dimensão falta de energia (3), concluindo-se assim que estas estiveram algumas vezes presentes nos últimos três meses. A fadiga laboral pode decorrer do efeito cumulativo de vários fatores fisiológicos, psicológicos, sociais e ambientais, podendo estes ser, entre outros, relativos ao ritmo de trabalho acelerado sob pressão de tempo, ao enfrentar desafios emocionais, à incidência dos longos períodos de trabalho, à ausência de liberdade para fazer uma pausa, à ausência de flexibilidade de horário e de oportunidades de aprendizagem e de formação no trabalho (Eurofound, 2015).

As condições de trabalho adequadas são cruciais na prevenção do aparecimento/ agravamento de LMERT ou fadiga laboral, traduzindo uma diminuição do absentismo e dos custos associados à saúde dos trabalhadores e, conseqüentemente, um aumento da produtividade. O Enfermeiro do Trabalho contribui para a vigilância dos trabalhadores integrando a promoção da saúde, a proteção do ambiente e a prevenção de riscos profissionais que estão na base de um desenvolvimento sustentável em matéria de SST. Segundo Tomé, Freitas e Neto (2018), a DGS revela a sua importância e relevância no Programa Nacional de Saúde Ocupacional (2013/2017), no qual o Enfermeiro do Trabalho deve prestar vigilância contínua e adequada nomeadamente na deteção precoce de sinais e sintomas de doença ligados ao trabalho, limitação ou controle da progressão da doença e das suas conseqüências ou complicações, diminuição/supressão da (re)incidência da doença ou de acidente de trabalho, readaptação/reintegração do trabalhador com incapacidade. Quanto ao exame de saúde, este deve integrar a entrevista pessoal com o trabalhador, o exame objetivo, o rastreio de efeitos precoces e reversíveis de exposição a fatores de risco profissional, a vigilância biológica, incluindo o conhecimento do estado vacinal do trabalhador a análise comparada de dados clínicos e pessoais com as exigências do trabalho, a carga de trabalho e os riscos profissionais a que o trabalhador se encontra exposto.

5.1 Medidas de controlo a adotar

Face aos resultados obtidos, será recomendável a implementação de algumas medidas de controlo para diminuir e/ou mitigar os fatores de risco a que os trabalhadores estão expostos. Quanto a medidas físicas e estruturais, os postos de trabalho beneficiariam de melhorias. Neste estudo em concreto, as estruturas mecânicas estão muito próximas pelo que se aconselha estudo de melhoria da acessibilidade às estruturas/equipamentos. Assim, no que respeita a reorganização do layout do local de trabalho seria de ponderar a elaboração de um plano de *retrofitting* dos postos de trabalho/estrutura como a alteação do tapete de acesso à *Banbury*, da MAB01 e da prensa de corte. De considerar também a instalação de meio de comunicação como intercomunicador ou telefone entre pisos e de um braço mecânico com vácuo para a elevação e transporte dos *pigs* da paleta para o tapete de alimentação da *Banbury*, das aparas até ao carrinho de apoio e do carrinho à MAB01.

Algumas medidas organizacionais seriam a rotatividade de tarefas, uma vez que neste ciclo de tarefa desde a mistura do produto até à remoção das aparas estão envolvidos quatro trabalhadores. A considerar também a sensibilização para a introdução de pausas curtas de cerca de 5-7 minutos, a implementação de uma política de flexibilidade de horário e a diminuição do número de horas por jornada de trabalho. A formação/ensino sobre posturas em contexto real, no posto de trabalho, constitui uma das primeiras medidas muito importantes e de fácil implementação.

No que respeita ao contributo do Enfermeiro do Trabalho na redução dos riscos estudados a que os trabalhadores estão expostos, salienta-se a implementação das seguintes medidas a curto prazo:

- Planear e realizar visitas regulares aos postos de trabalho;
- Comunicar ao trabalhador os riscos ergonómicos presentes na execução das suas funções, bem como partilhar as medidas de controlo a adotar com o mesmo;
- Elaborar e executar um plano de formação em contexto real sobre boas práticas a adotar na operação de equipamentos e sobre adoção de posturas adequadas;
- Elaborar e executar um plano de formação em contexto de sala sobre riscos profissionais, nomeadamente LMERT e fadiga laboral, adoção de posturas adequadas, estilos de vida saudáveis – atividade física, alimentação, sono;
- Sensibilizar as chefias para os benefícios da rotatividade de tarefas, flexibilidade de horário, diminuição do tempo de trabalho e pausas regulares, bem como os riscos e consequências da adoção de posturas inadequadas.

A médio prazo considera-se pertinente a implementação das seguintes medidas:

- Estabelecer proximidade com os trabalhadores;
- Colaborar na identificação e avaliação dos riscos inerentes aos postos de trabalho;
- Colaborar na avaliação do risco ergonómico a que os trabalhadores estão expostos e estabelecer relação com a sintomatologia músculo-esquelética apresentada pelos trabalhadores;
- Sugerir a implementação de palestras motivacionais/*coaching*, bem como sessões no âmbito da aquisição de estratégias de *coping* e *teambuilding*;
- Promover a reabilitação dos trabalhadores que apresentem LMERT, de forma a reduzir o absentismo e facilitar a reintegração nos postos de trabalho;
- Colaborar na elaboração e implementação de um programa de ginástica laboral;
- Colaborar na implementação de sessões de fisioterapia na empresa;
- Promover o estabelecimento de protocolos com ginásios e piscinas na proximidade do local de trabalho;
- Colaborar e participar em programas de prevenção de acidentes e doenças profissionais;
- Elaborar um poster sobre a importância de hábitos de vida saudáveis e expô-lo nas salas de pausa.

Nas consultas de saúde ocupacional, individualmente:

- Realizar vigilância de saúde contínua do trabalhador;
- Realizar ensinamentos em saúde;
- Incentivar hábitos de vida saudáveis, nomeadamente a prática de exercício físico para reforço muscular, natação, hidroginástica, ginásio, relaxamento muscular como *bodybalance*, ioga e educação postural;
- Procurar identificar as preocupações do trabalhador relativas à sua atividade profissional;
- Identificar sintomatologia músculo-esquelética presente no trabalhador e relacionar com as tarefas desenvolvidas e consequentes posturas adotadas;
- Identificar sinais e sintomas de fadiga laboral;
- Alertar para o uso adequado de Equipamento de Proteção Individual (EPI).

As medidas de controlo a adotar devem ser discutidas periodicamente em parceria com o departamento de segurança para avaliação das medidas implementadas e identificação e planeamento de novas, de acordo com as necessidades dos trabalhadores.

6. Conclusão

A avaliação da fadiga laboral e do risco de LMERT é um processo crucial na promoção e proteção da saúde e segurança dos trabalhadores. A recolha de informação, a análise e a avaliação dos riscos profissionais caminham lado a lado com a gestão de riscos, através do estabelecimento do nível de ação e implementação de medidas interventivas.

Aplicaram-se os métodos KIM, RULA e REBA, assim como um questionário de forma a obter informação acerca dos trabalhadores para posterior proposta de medidas de melhoria das condições de trabalho e qualidade de vida no trabalho. Os resultados demonstram um nível elevado de fadiga física (desconforto físico) e um nível elevado de exposição ao risco de LMERT por adoção de posturas inadequadas, não esquecendo de todo o nível de fadiga cognitiva, nomeadamente, a falta de energia. Face ao resultado da avaliação de risco, constata-se que esta carece de implementação de medidas interventivas a curto prazo.

O questionário apresentou as regiões corporais afetadas (com sintomatologia de dor, edema, desconforto, fadiga) que, segundo os trabalhadores correspondem à região lombar, ombros, pescoço e punho/mão, cujas pontuações obtidas através dos métodos aplicados se revelaram elevadas. Através deste estudo confirmou-se que ter uma estratégia integrada de avaliação e gestão de riscos é crucial na promoção e proteção da saúde e segurança dos trabalhadores, promovendo um desenvolvimento sustentável e participativo em matéria de Segurança e Saúde do Trabalho. De acordo com a Eurofound (2010), é necessário promover convénios mutuamente benéficos para as partes: as condições de trabalho suscetíveis de estar associadas a um maior bem-estar dos trabalhadores estão igualmente associadas a uma elevada motivação, um elevado empenhamento e trabalho sustentável, pelo que trabalho de boa qualidade pode muito bem ser uma das chaves para o crescimento inteligente, inclusivo e sustentável.

7. Referências Bibliográficas

- Aires, M. & Neto, H.V. (2018). Risco de lesões músculo-esqueléticas, distresse e fadiga laboral em trabalhadoras/es de uma loja de telecomunicações. *CESQUA - Cadernos de Engenharia de Segurança, Qualidade e Ambiente*, Nº 1, 154-182.
- Agência Europeia para a Saúde e Segurança no Trabalho (EU-OSHA) (2007). Introdução às lesões músculoesqueléticas, *Factsheet 71*. Retirado de: <http://ew2007.osha.europa.eu>
- Agência Europeia para a Saúde e Segurança no Trabalho (EU-OSHA) (2008). Vantagens para as empresas de uma boa segurança e saúde no trabalho, *Factsheet 77*. Retirado de: <https://osha.europa.eu/pt/publications/factsheet-77-business-benefits-good-occupational-safety-and-health/view>
- Agência Europeia para a Saúde e Segurança no Trabalho (2017). Prevenção de doenças relacionadas com o trabalho. Retirado de: <https://osha.europa.eu/pt/highlights/prevention-work-related-diseases-euoshalaunches-new-website-section>
- Åhsberg, E. (1998). Perceived fatigue related to work. Retirado de: <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.460.228&rep=rep1&type=pdf>
- Almeida, A., Freitas, M. & Neto, H.V. (2019). Análise da sintomatologia e avaliação de risco de LMERT em trabalhadores de uma estação de lavagem manual de automóveis. *CESQUA - Cadernos de Engenharia de Segurança, Qualidade e Ambiente*, Nº 2, 154-173.

- Alves, F. P. A., Bittencourt, W. S. & Deliberato, P. C. P. (2009) Avaliação dos níveis de fadiga nos servidores das varas de trabalho do tribunal regional do trabalho em Cuiabá, Mato Grosso. *Revista Brasileira de Ciências da Saúde*, 7 (21), 53-62.
- Arezes, P.M. & Miguel, A.S. (2008). Avaliação de Risco em Tarefas de Manipulação Manual de Cargas ACT. Guimarães: Universidade do Minho/Autoridade para Condições do Trabalho.
- Ascensão, A., Magalhães, J., Oliveira, J., Duarte, J. & Soares, J. (2003). Fisiologia da fadiga muscular. Delimitação conceptual, modelos de estudo e mecanismos de fadiga de origem central e periférica. *Revista Portuguesa de Ciências do Desporto*, vol. 3, no. 1, 108–123.
- Autoridade para as Condições do Trabalho (2019). Estatística de Acidentes de Trabalho Graves. Retirado de: [https://www.act.gov.pt/\(pt-PT\)/CentroInformacao/Estatistica/Paginas/AcidentesdeTrabalhoGraves.aspx](https://www.act.gov.pt/(pt-PT)/CentroInformacao/Estatistica/Paginas/AcidentesdeTrabalhoGraves.aspx)
- Bao, S., Silverstein, B., Howard, N. & Spielholz, P. (2006). The Washington State SHARP Approach to Exposure Assessment. In Marras & Karwowski (Eds.), *The Occupational Ergonomics Hand Book: Fundamental and Assessment for Occupational Ergonomics* (pp. 840-861). CRC Press.
- Campos, E. (2011) Contributo da análise ergonómica do trabalho na avaliação do risco de lesões músculo-esqueléticas ligadas ao trabalho. Dissertação de Mestrado. Escola Superior de Tecnologia da Saúde de Lisboa.
- Capeletti, B.H. G.M., Franchini, A. S., Catai, R. E. & Matoski, A. (2015). Aplicação do Método RULA na Investigação da Postura Adotada por Operador de Balanceadora de Pneus em um Centro Automotivo. XXXV Encontro Nacional de Engenharia de Produção.
- Colim, A. (2009). Tarefas de Manipulação Manual de Cargas: Selecção de Métodos de Avaliação de Risco. Dissertação de Mestrado. Escola de Engenharia Universidade do Minho.
- Cordeiro, A. (2014). Estudo Ergonómico de um Posto de Trabalho em Contexto Real: A Actividade de Picking. Dissertação de Mestrado. Universidade d Porto. Porto.
- Direção-Geral de Saúde (2008). Lesões Músculo-Esqueléticas Relacionadas com o Trabalho: Guia de Orientação para a Prevenção. Lisboa. Retirado de: <https://www.dgs.pt/?cr=12830>
- Direção-Geral de Saúde (2013). Programa Nacional de Saúde Ocupacional (2013/2017). Lisboa. Retirado de: https://www.dgs.pt/saude-ocupacional/documentos-so/pnsoc_2_ciclo_programa_norma_026_2013-pdf.aspx
- Eurofound (2005). Quarto Inquérito sobre as Condições de trabalho: Resumo. Bélgica. Retirado de: https://www.eurofound.europa.eu/sites/default/files/ef_files/pubdocs/2006/78/pt/1/ef0678pt.pdf
- Eurofound (2010). Quinto Inquérito sobre as Condições de Trabalho: Síntese. Bélgica. Retirado de: https://www.eurofound.europa.eu/sites/default/files/ef_files/pubdocs/2010/74/pt/1/EF1074PT.pdf
- Eurofound (2015). Sexto Inquérito sobre as Condições de Trabalho. Bélgica. Retirado de: https://www.eurofound.europa.eu/sites/default/files/ef_publication/field_ef_document/ef1634en.pdf
- Fortin, M. F. (2000). O processo de investigação: da concepção à realização. 2ª ed. Loures: Lusociência
- Freitas, L. C. (2011). Segurança e saúde do trabalho (2ª ed.). Lisboa: Edições Sílabo.
- Gomes, J. (2018) Avaliação e melhoria das condições ergonómicas de postos de trabalho num armazém – um caso prático na Bosch Security Systems. Relatório de Projeto. Universidade de Aveiro. Aveiro.
- Hignett, S., & MacAtamney, L. (2000). Rapidly Entire Body Assessment (REBA). *Applied Ergonomics* 31, 201-215.
- INE - Instituto Nacional de Estatística (2010). Classificação Portuguesa das Profissões. Retirado de : https://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=ine_publicacoes&PUBLICACOESpub_boui=107961853&PUBLICACOESmodo=2&xlang=pt
- Instituto Federal para Segurança e Saúde no Trabalho & Comité do Länder para Segurança e Saúde no Trabalho (2001). Avaliação das operações de movimentação manual baseada em indicadores chave. Alemanha.
- Junior, M. (2006). Avaliação Ergonómica: Revisão dos Métodos para Avaliação Postural. *Revista Produção Online*. 6 (3), 133-154.

- Kromer, K. H. E. & Grandjean, E. (2008). Manual de Ergonomia - adaptando o trabalho ao homem. São Paulo: Bookman.
- Kuorinka, I., Jonsson, B., Kilbom, A., Vinterberg, H., Biering-Sørensen, F., Andersson, G. & Jørgensen, K. (1987). Standardized Nordic Questionnaires for the analysis of musculoskeletal symptoms. *Applied Ergonomics*, 18, 233-237.
- Laperuta, D., Luz, R., Oliveira, G. & Pessa, S. (2018). Revisão de Ferramentas para Avaliação Ergonômica. *Produção Online*. V.18, N.2. 665-690
- Maciel, M. (2007) Análise da relação entre o estilo de vida e a percepção subjetiva da fadiga em trabalhadores para a implantação da ginástica laboral. *Cinergis*. 6. p. 16-24
- McAtamney, L., & Nigel Corlett, E. (1993). Rula: A survey method for the investigation of work-related upper limb disorders. *Appl Ergon*, 24(2), 91-99.
- Monteiro, J. (2013). Estudo Ergonómico de um Posto de Trabalho em Contexto Real: A Produção nas Tintas CIN. Dissertação de Mestrado. Universidade do Porto. Porto.
- Neto, H. V. (2013). Questionário sobre Fadiga Laboral e Sintomatologia Músculo-Esquelética, Sebenta da UC de Anatomofisiologia, V.N. Gaia.
- Neto, H. V. (2020). Sebenta da UC de Prevenção e Proteção da Saúde e Segurança dos Trabalhadores. Vila Nova de Gaia: ISLA.
- Oliveira, A. G. S., Bakke, H. A. & Alencar, J. F. (2009). Riscos biomecânicos posturais em trabalhadores de uma serraria. *Fisioterapia e Pesquisa*. São Paulo, p. 28-33.
- OE - Ordem dos Enfermeiros (2014). O Enfermeiro do Trabalho na Gestão de Saúde Ocupacional. Lisboa. Retirado de: https://www.ordemenfermeiros.pt/media/8894/livroenfermagemtrabalhooms_vfinal_proteg.pdf
- OE - Ordem dos Enfermeiros (2016). CIPE – Classificação Internacional para a Prática de Enfermagem versão 2015. Retirado de: <https://www.ordemenfermeiros.pt/%C3%A1rea-do-enfermeiro/cipe/>
- Pires, L. (2009). Contributo para a validação de uma estratégia de diagnóstico do risco de LMELT: Empresas de triagem de resíduos orgânicos. Dissertação de Mestrado. Escola Superior de tecnologia da Saúde de Lisboa.
- Pott, L. P., Depoi, J., Alonço, A. S., Possebom, G., Lopes, T. G., Becker, R. S., Carpes, D. P. & Donato, G. (2019). Análise postural de operador agrícola na atividade de preparo do solo em áreas de Várzea. Brasil: *Tecno-lógica*. 23. 22-27.
- Queirós, S. (2017). Avaliação do Risco Ergonómico de um Posto de Trabalho de Autovenda de uma Indústria de Lacticínios. Dissertação de Mestrado. Faculdade de Engenharia Universidade do Porto
- Rebello, F. (2004). Ergonomia no dia-a-dia. Lisboa: Edições Sílabo, Lda.
- República Portuguesa (1993). Portaria n.º 987/93, - Prescrições mínimas de segurança e saúde nos locais de trabalho. *Diário da República*, Série 1B. Nº 234 de 6 de outubro de 1993.
- República Portuguesa (2018). Regulamento n.º 372/2018. *Diário da República*, 2ª Série. Nº 114 de 15 de junho de 2018. Retirado de: <https://dre.pt/application/conteudo/11552272>
- Santos, J. (2009). Desenvolvimento de um Guião de Seleção de Métodos para Análise do Risco de Lesões Músculo-Esqueléticas (LMERT). Escola de Engenharia. Universidade do Minho. Braga
- Serranheira, F. & Uva, A. (2015). Frequência de lesões músculo-esqueléticas relacionadas com o trabalho e das lombalgias em enfermeiro(a)s: Estudo. Retirado de: [http://www.act.gov.pt/\(ptPT\)/Publicacoes/ProjetosApoiados/2009/Documents/Estudo%20Frequ%C3%Aancia%20de%20Les%C3%B5es%20M%C3%BAsculoEsquel%C3%A9ticas%20relacionadas%20com%20o%20Trabalho%20e%20das%20Lombalgias%20em%20Enfermeiros.pdf](http://www.act.gov.pt/(ptPT)/Publicacoes/ProjetosApoiados/2009/Documents/Estudo%20Frequ%C3%Aancia%20de%20Les%C3%B5es%20M%C3%BAsculoEsquel%C3%A9ticas%20relacionadas%20com%20o%20Trabalho%20e%20das%20Lombalgias%20em%20Enfermeiros.pdf)
- Schneider, E. & Irastorza, X. (2010). Osh in figures: Work-related musculoskeletal disorders in the eu—facts and figures. Luxembourg: European Agency for Safety and Health at Work. Retirado de: <https://osha.europa.eu/en/publications/osh-figures-work-related-musculoskeletal-disorders-eu-facts-and-figures>

- Silva, B.A.R.S., Martinez, F. G., Pacheco, A. M., & Pacheco, I. (2006). Efeitos da fadiga muscular induzida por exercícios no tempo de reação muscular dos fibulares em indivíduos saudáveis. *Revista Brasileira Med Esporte*, 12, 85-89.
- Tavares, C. (2012). Ergonomia no trabalho de Escritório. Dissertação de Mestrado. Universidade da Beira Interior.
- Tomé, D., Freitas, M., & Neto, H.V. (2018). Risco de Lesões Músculo-esqueléticas, Stresse e Fadiga laboral em Montadores Ajustadores de Máquinas. *TMQ*
- Torres, M., Carneiro, P., & Arezes, P. (2017). LMERT em enfermeiros que prestam cuidados em contexto de internamento cirúrgico. *International Journal on Working Conditions*, N.º 14, 33-49.
- Viana, R. (2015). Onde residem os riscos profissionais? Um estudo das condições de trabalho e o seu impacto percebido pelos trabalhadores no setor da cortiça. Dissertação de Mestrado. Universidade Católica do Porto.
- Zeferino, M. (2014). Aplicação de metodologias Lean e de Ergonomia numa Indústria Corticeira. Dissertação de Mestrado. Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa.